

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
RILEVATI
RILEVATO FERROVIARIO DAL KM 13+725,00 AL KM 14+200,00
GENERALE
Relazione tecnica generale**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Giugno 2021			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R O	R I 2 2 0 0	0 0 1	A	- - - P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	Giugno 2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Rocca 	06/2021	Guilarte 	06/2021	Aiello 	06/2021	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2RORI2200001A_01.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 2 di 12

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE	3
2	SEZIONE TIPO RILEVATO.....	5
2.1	Piattaforma ferroviaria	5
2.2	Subballast e supercompattato	5
2.3	Corpo rilevato.....	6
2.4	Opere antierosione	6
2.5	Zone di transizione opere d'arte-rilevato	6
2.6	Smaltimento acque meteoriche di piattaforma	7
3	VIABILITA' INTERFERENTI CON LA LINEA.....	8
4	VIABILITA' PARALLELE ALLA LINEA.....	8
5	OPERE IDRAULICHE INTERFERENTI CON LA LINEA.....	8
6	OPERE D'ARTE LUNGO LINEA.....	9
7	BARRIERE ANTIRUMORE.....	10
8	FABBRICATI E PIAZZOLE PER APPARATI TECNOLOGICI	10
9	ACCESSIBILITA' ALLA LINEA.....	10
10	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	12
10.1	Elaborati Progetto Esecutivo – Tracciamento ferroviario	12
10.2	Elaborati Progetto Esecutivo - Idrologia e idraulica.....	12
10.3	Elaborati Progetto Esecutivo – Corpo stradale.....	12

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 12

1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione del rilevato ferroviario denominato RI22, facente parte della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza, e avente le seguenti caratteristiche:

Codifica:	RI22
Progressiva iniziale:	Km 13+725.000 (P)
Progressiva finale:	Km 14+200.000 (P)
Lunghezza:	m 475.00 (P)
Ubicazione:	Comune di Belfiore (VR)
Rilevato/trincea precedente:	Rilevato RI21
Rilevato/trincea successiva:	Rilevato RI23
Altezza massima rilevato:	+3.5 m (distanza P.F.-piano campagna)

La linea AV/AC in tale tratto attraversa con orientamento Est-Ovest il territorio compreso tra il Comune di Caldiero (VR) a nord e il Comune di Belfiore (VR) a sud, in aperta campagna.

L'intervento ha inizio in corrispondenza del sottovia di progetto SL18, previsto per la ricucitura di Via Catena, e termina in prossimità del tombino IN1F.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 12

In prossimità della pk 13+830 circa, la linea AV/AC è prossima a dei fabbricati per attività agricole ed abitazioni esistenti ubicati sul lato sud.

Il tracciato planimetrico della linea AV/AC lungo il rilevato è in curva (raggio $R=4000m$), mentre il tracciato altimetrico prevede una livelletta che scende con pendenza 0.091%.

La velocità di progetto del tracciato nel tratto in esame è pari a 250 km/h.

Per ulteriori dettagli relativi al tracciamento, si rimanda agli specifici elaborati riportati nei documenti di riferimento (da Rif. [1] a Rif. [11]).

La linea AV/AC in tale tratto attraversa un'area allagabile, e per tale motivo il rilevato viene protetto mediante opere antierosione descritte di seguito.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 12

2 SEZIONE TIPO RILEVATO

2.1 Piattaforma ferroviaria

Il piano di regolamento o piattaforma ferroviaria è la parte del corpo stradale su cui poggia la massicciata e, pertanto, corrisponde alla superficie superiore dello strato di sub-ballast.

Le parti laterali della piattaforma, lasciate scoperte dalla massicciata, costituiscono la base d'appoggio dei vari arredi per gli impianti tecnologici (canaletta passacavi, pali T.E., basamenti vari, ecc.), per lo smaltimento delle acque e per la manutenzione.

La conformazione del piano di regolamento è "a schiena d'asino" con pendenza uniforme (da linea di colmo a cigli superiori del corpo stradale) $p = 3 \%$, per una larghezza totale della piattaforma pari a 13.10m.

Per tutto lo sviluppo del rilevato è inoltre prevista la posa di un tappetino antivibrante di spessore pari a 20mm, posato al di sopra della piattaforma ferroviaria, e quindi dello strato di subballast.

Il valore di progetto del pacchetto della sovrastruttura, ovvero lo spessore di progetto tra il piano del ferro ed il piano della piattaforma ferroviaria, misurato in corrispondenza della mezzeria della rotaia più bassa (nei tratti rettilinei a doppio binario la rotaia più bassa di ciascun binario è quella interna in prossimità dell'intervallata, mentre nei tratti in curva la rotaia bassa di ciascun binario è quella più vicina al centro della curva stessa), è pari a $s = 78,7$ cm (in rettilineo), di cui 37,6 cm rappresentano lo spessore della sola massicciata, misurato tra il lembo inferiore della traversa in c.a.p. e la piattaforma ferroviaria.

L'intersezione fra i due piani costituenti la schiena d'asino è detta "linea di colmo" o "monta", la quale è sempre parallela all'andamento dell'asse ferroviario.

2.2 Subballast e supercompattato

La pavimentazione della piattaforma ferroviaria è costituita dai seguenti due strati:

- sub-ballast: è lo strato in conglomerato bituminoso di spessore 12cm interposto tra la piattaforma ferroviaria ed il ballast.
- strato supercompattato: è lo strato che costituisce il piano di posa del sub-ballast. Viene realizzato con uno strato di terreno fortemente compattato, di spessore finito di 30 cm.

Entrambi gli spessori seguono la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 12

2.3 Corpo rilevato

Per la realizzazione del rilevato è previsto uno scotico dello spessore di 50 cm, e successivamente, in considerazione dello spessore del materiale potenzialmente soggetto a liquefazione, si prevede un intervento di consolidamento del terreno mediante colonne in ghiaia. Per i dettagli relativi a tale intervento, e le caratteristiche di dettaglio delle colonne, si rimanda agli specifici elaborati della WBS in esame.

Il riempimento dello scotico verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato, e con pendenza a schiena d'asino pendenza 3%, essendo il rilevato di altezza inferiore a 3m.

Il riempimento dello scotico costituisce il piano di posa del successivo strato anticapillare di spessore 50cm, posto al di sopra con la medesima pendenza.

Al di sopra dello strato anticapillare, viene quindi eseguito per strati il corpo del rilevato, costituito dalla sovrapposizione di terre naturali per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria, posta a quota superiore del piano campagna.

Le scarpate del rilevato presentano una pendenza 2/3 ($p = 0,6667$), e sono interamente rivestite con le specifiche opere antierosione descritte di seguito.

2.4 Opere antierosione

Come riportato in premessa, il rilevato ferroviario in esame attraversa un'area esondabile, per cui vengono previste delle opere di protezione del rilevato nei confronti dell'erosione.

Per i dettagli relativi all'estensione ed all'ubicazione delle aree esondabili che interessano i rilevati ferroviari, si rimanda allo studio idraulico riportato nel documento Rif. [12]. Le caratteristiche delle opere antierosione, individuate sulla base dello studio idraulico Rif. [12], sono invece riportate nel documento Rif. [13].

In base a quanto previsto dal § 6.2 di tale documento, per il rilevato in esame si prevede la disposizione di materassi tipo Reno di spessore 30cm con maglia 6x8cm su entrambe le scarpate del rilevato ferroviario, estesa per un'altezza minima misurata in verticale pari a 1.3 m rispetto al piano campagna, e un gabbione metallico 1.0x1.0 alla base delle scarpate.

Dal momento che i fossi di laminazione e conseguentemente la pista di servizio carrabile risultano generalmente sopraelevati rispetto al piano campagna, il gabbione metallico viene posizionato esternamente al fosso o alla pista di servizio.

2.5 Zone di transizione opere d'arte-rilevato

A ridosso dei manufatti scatolari e delle opere idrauliche minori, dove la distanza tra piano ferro e estradosso soletta superiore è inferiore a 2.50m, si prevede la realizzazione di zone di transizione tali da garantire una

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 12

rigidezza del sottofondo crescente nel passaggio tra rilevato e opera d'arte (cfr. elaborati Rif. [16]Rif. [17] e Rif. [18]).

Nel caso specifico, le zone di transizione sono previste in corrispondenza dei tombini IN90-IN32, e del sottovia SL18.

2.6 Smaltimento acque meteoriche di piattaforma

Le acque meteoriche della piattaforma ferroviaria vengono smaltite mediante embrici posizionati sulle scarpate del rilevato ad interasse medio pari a 15m, che scaricano le acque in fossi di laminazione in calcestruzzo, di larghezza e profondità variabile, posizionati al piede del rilevato.

Per consentire l'alloggiamento degli embrici, vengono interrotti localmente i materassi tipo Reno a protezione delle scarpate per una distanza pari a 0.50m.

Per il tratto corrispondente al muro di mitigazione dal km 13+750,07 al km 13+922,55, le acque della semi-piattaforma lato binario Pari vengono smaltite mediante una canaletta rettangolare in cls con griglia carrabile di larghezza 40cm e altezza 40/50cm, posizionata esternamente alla piattaforma e al sentiero pedonale. Al termine del muro, la canaletta smaltisce le acque nel fosso di laminazione al piede del rilevato mediante pozzetto e tubazione di scarico.

I fossi di laminazione convogliano le acque di piattaforma del rilevato nei due recapiti costituiti dai tombini IN90 e IN32, previa regolazione della portata mediante appositi manufatti con bocca tarata.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati relativi all'idraulica di piattaforma del rilevato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 8 di 12

3 VIABILITA' INTERFERENTI CON LA LINEA

Si riportano di seguito le viabilità interferite dalla realizzazione del rilevato in oggetto, e le relative opere d'arte:

WBS	Progressiva	Descrizione
SL18	13+742.30 (B.P. AV)	Sottovia al km 13+742

La viabilità di progetto viene prevista per il ripristino della strada locale Via Catena, interrotta dalla linea AV/AC, e attraversa ortogonalmente il rilevato.

4 VIABILITA' PARALLELE ALLA LINEA

Non vi sono viabilità parallele alla linea nella tratta in esame.

5 OPERE IDRAULICHE INTERFERENTI CON LA LINEA

Si riportano di seguito le opere idrauliche interferite dalla realizzazione del rilevato in oggetto, e le relative opere d'arte:

WBS	Progressiva	Descrizione
IN90	13+800.00 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 13+800,00
IN32	13+978.19 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 13+978,19

Il tombino IN90 viene previsto per la trasparenza idraulica del rilevato, mentre il tombino IN32 viene previsto per la ricucitura di un fosso pubblico non demaniale esistente, e sono entrambi posizionati ortogonalmente rispetto alla linea AV/AC.

In considerazione dei ricoprimenti sopra tali opere, in entrambi i casi si prevedono zone di transizione tra rilevato e opera d'arte.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 9 di 12

6 OPERE D'ARTE LUNGO LINEA

Nel tratto dal km 13+750,07 al km 13+922,55, sul lato del binario Pari della piattaforma è presente un muro di mitigazione, previsto come opera di protezione dei fabbricati esistenti ubicati al km 13+830 nei confronti dello svio del treno. Il fabbricato esistente più vicino alla linea risulta ad una distanza minima di circa 14m dall'asse del Binario Pari della linea AV/AC.

Il muro è posizionato ad una distanza di 5.05m dall'asse del Binario Pari della linea AV/AC, in quanto tra il ciglio piattaforma e l'opera è presente una canaletta per lo smaltimento acque, mentre la sommità della parete del muro è posizionata a +2.0m sopra il piano del ferro.

Il muro è suddiviso in 12 conci realizzati in calcestruzzo gettato in opera per una lunghezza complessiva pari a 172.26m. I conci sono separati da giunti di dilatazione di spessore 2cm, sono fondati su pali trivellati in c.a. di diametro D800 disposti su una maglia 2.4x2.4m, ed hanno pareti di altezza variabile da 5.62 a 6.66m.

In corrispondenza del km 13+800 l'opera interferisce con il tombino IN90, per cui la parete del concio in quel tratto viene opportunamente sagomata per consentire il transito dell'opera idraulica.

Sulla sommità dei piedritti è prevista l'installazione delle barriere BA20, di altezza 4m, e BA22, di altezza 3m. I tirafondi di ancoraggio, facenti parte di BA20-BA22, vengono pertanto posizionati prima del getto delle pareti del muro. Per i dettagli costruttivi, si rimanda agli specifici elaborati delle barriere antirumore.

Per il drenaggio delle acque a tergo del muro, viene previsto sia un tubo microfessurato longitudinale avvolto da calza in geotessuto e protetto da geodreno, sia una fila di barbacani trasversali sulle pareti, costituiti da tubi in PVC.

Le fasi costruttive del muro, nel complesso, prevedono:

1. Esecuzione scotico sp. 50cm e trattamento colonnare del terreno in situ (vedi specifici elaborati)
2. Esecuzione scavo con pendenza 3/2 delle scarpate fino alla quota di imposta delle fondazioni, e contestuale asportazione di quota parte delle colonne in ghiaia precedentemente realizzate
3. Esecuzione pali di fondazione in c.a. del muro
4. Posa dell'armatura di fondazione e chiamate elevazione
5. Getto in cls della fondazione
6. Realizzazione del tombino IN90 a pk 13+800
7. Posa dell'armatura dell'elevazione
8. Posa dei barbacani
9. Posa dei tirafondi di ancoraggio
10. Getto calcestruzzo delle elevazioni e completamento finiture

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 10 di 12

7 BARRIERE ANTIRUMORE

Lungo la tratta in oggetto, è prevista la realizzazione dei seguenti tratti di barriera antirumore:

WBS	Progressiva inizio	Progressiva fine	Lato
BA20	13+346.00 (B.P. AV)	13+801.54 (B.P. AV)	Binario Pari
BA21	13+552.00 (B.P. AV)	13+993.02 (B.P. AV)	Binario Dispari
BA22	13+801.54 (B.P. AV)	13+992.00 (B.P. AV)	Binario Pari
BA23	14+121.70 (B.P. AV)	14+651.00 (B.P. AV)	Binario Dispari

Le barriere BA21-BA23 lato Binario Dispari, lungo la tratta in esame sono costituite da montanti in acciaio con pannelli fonoassorbenti, installati su cordoli in c.a. con fondazione su pali trivellati, realizzati all'esterno della piattaforma ferroviaria.

I cordoli di fondazione delle barriere prevedono in corrispondenza degli embrici sulle scarpate apposite scanalature che consentono di convogliare le acque di piattaforma verso tali elementi.

Le barriere BA20-BA22 lato Binario Pari, prevedono anch'esse la medesima tipologia di fondazione delle barriere BA21-23, ad eccezione del tratto corrispondente al muro di mitigazione del presente rilevato, dove la barriera viene ancorata direttamente sul paramento del muro mediante appositi tirafondi.

Per i dettagli costruttivi delle barriere antirumore, si rimanda agli specifici elaborati progettuali della WBS citata.

8 FABBRICATI E PIAZZOLE PER APPARATI TECNOLOGICI

Non sono presenti fabbricati e piazzole lungo la tratta in esame.

9 ACCESSIBILITA' ALLA LINEA

Sul lato B.P. della linea AV/AC, è presente una pista di servizio carrabile di larghezza 3m che si sviluppa a partire dal termine del muro di mitigazione di RI22, dove è presente una piazzola di manovra, fino al tombino idraulico IN91, affiancando il lato sud dei rilevati RI22-23-24. La pista è accessibile da una viabilità podereale collegata alla S.P. 38b mediante il cancello al km 14+ 250.00 (per le caratteristiche dei cancelli di accesso, si rimanda all'elaborato Rif. [20]).

Su tale pista, nel rilevato in esame ricade inoltre una piazzola di incrocio, posizionata in corrispondenza della pk 14+135.00, e n°1 scala di accesso alla linea lato Binario Pari, con relativa porta d'accesso ricavata nel pannello della barriera antirumore (per le caratteristiche della scala di accesso, si rimanda all'elaborato Rif. [22]).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 11 di 12	

Sul lato B.D. della linea AV/AC, è invece presente uno stradello pedonale di larghezza 1.50m, che si sviluppa dal sottovia SL18 fino al sottovia SL23, dove si interrompe. Lo stradello pedonale è accessibile da una viabilità podereale a nord della linea AV/AC, collegata alla S.P. 38b, mediante i cancelli al km 14+363 e al km 14+642.

Sullo stradello pedonale, nel rilevato in esame sono inoltre posizionate n°2 scale di accesso alla linea lato Binario Dispari, delle quali la prima con relativa porta d'accesso ricavata nel pannello della barriera antirumore.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 22 0 0 001	Rev. A	Foglio 12 di 12

10 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

10.1 Elaborati Progetto Esecutivo – Tracciamento ferroviario

Rif. [1]	IN1710EI2P5IF0000001	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 1
Rif. [2]	IN1710EI2P5IF0000002	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 2
Rif. [3]	IN1710EI2P5IF0000003	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 3
Rif. [4]	IN1710EI2P5IF0000004	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 4
Rif. [5]	IN1710EI2P5IF0000005	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 5
Rif. [6]	IN1710EI2P5IF0000006	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC - TAV. 6
Rif. [7]	IN1710EI2F5IF0000001	PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO - TAV.1
Rif. [8]	IN1710EI2F5IF0000002	PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO - TAV.2
Rif. [9]	IN1710EI2F5IF0000003	PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO - TAV.3
Rif. [10]	IN1710EI2F5IF0000004	PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO - TAV.4
Rif. [11]	IN1710EI2F5IF0000005	PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO - TAV.5

10.2 Elaborati Progetto Esecutivo - Idrologia e idraulica

Rif. [12]	IN1710EI2RHID0000003	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA - RISULTATI STUDIO CON MODELLO UNI-BIDIMENSIONALE
Rif. [13]	IN1710EI2RHID0000004	RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO PROTEZIONI DEI RILEVATI FERROVIARI

10.3 Elaborati Progetto Esecutivo – Corpo stradale

Rif. [14]	IN1710EI2WBCS0000001A	PISTA DI SERVIZIO
Rif. [15]	IN1710EI2WACS0000002B	FONDAZIONE RILEVATI TAV.1
Rif. [16]	IN1710EI2WACS0000003B	FONDAZIONE RILEVATI TAV.2
Rif. [17]	IN1710EI2WZCS0000002B	ZONA DI TRANSIZIONE IN CORRISPONDENZA DEI TOMBINI
Rif. [18]	IN1710EI2WZCS0000003B	ZONA DI TRANSIZIONE IN CORRISPONDENZA DI SOTTOPASSI / SOTTOVIA
Rif. [19]	IN1710EI2WZCS0000004A	ZONA DI TRANSIZIONE RILEVATO-GALLERIA E RILEVATO VIADOTTO
Rif. [20]	IN1710EI2PZCS0000001B	RECINZIONE E RETE METALLICA
Rif. [21]	IN1710EI2WZCS0000005A	PARTICOLARE CANALETTA PASSACAVI
Rif. [22]	IN1710EI2PZCS0000002B	SCALA DI ACCESSO ALLA LINEA